Inspectorate Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1,
Panamá
Tel: + 507 314-1665
Fax: + 507 -314-1667
panama.environmental@inspectorate.com





Certificate

Panamá, 05 de febrero del 2020.

COMPENDIO INFORME DE ENSAYO No. 157-A
LABORATORIO AMBIENTAL
REPORTE FINAL DE ANALISIS DE AGUAS RESIDUAL Y AGUA DE MAR

Nombre de la Empresa: Minera Panamá S.A.
Responsable del Proyecto: Francisco Solis
Fecha de Recepción de la Muestra: 05 de febrero de 2020.
Fecha de Análisis de la Muestra: 05 al 15 de febrero del 2020
Trabajo No.: PAN-LAB2-157-2020.

A. Introducción

Este documento contiene los resultados de los análisis físicos, químicos y microbiológicos realizados a las muestras de aguas residuales y agua de mar colectadas en las áreas operativas de Minera Panamá y la comparación de estos resultados con los Límites Máximos Permitidos con la normativa DGNTI-COPANIT-35-2019, CIIU 3510 – Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, este monitoreo es realizado con una frecuencia de cuatro (4) veces al mes.

B. Descripción del Análisis

Se realizó la determinación de parámetros **Fisicoquímicos, Aceites y Grasas, Temperatura y metales** sobre dos (2) muestras de **Agua Residual y Agua de Mar – PACO** identificadas por el cliente como: **WW-PACO1-001 y MW–PACO-001** denominadas por el laboratorio como:

Tabla 1. Descripción de muestras:

Sitio	Código de Muestra	Fecha / Hora
WW-PACO1-001 (Simple)	LAB2-157-M1	04/02/2020; 09:00
WW-PACO1-001 (Simple)	LAB2-157-M1	04/02/2020; 11:05
WW-PACO1-001 (Simple)	LAB2-157-M1	04/02/2020; 13:00
WW-PACO1-001 (Simple)	LAB2-157-M1	04/02/2020; 15:11
WW-PACO1-001 (Compuesta) **(**muestra conformada por las cuatro primeras muestras**)**	LAB2-157-M1	04/02/2020; 15:11
MW-PACO-001 (simple)	LAB2-157-M3	04/02/2020; 13:12

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Inspectorate Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1,
Panamá
Tel: + 507 314-1665
Fax: + 507 -314-1667
panama.environmental@inspectorate.com





C. Métodos de Análisis

Los análisis químicos, físicos y microbiológicos realizados, se llevaron a cabo de acuerdo a los procedimientos del Manual "Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater" y el método EPA 200.7. El análisis de las muestras fue llevado a cabo por: Lic. Ariel García, Lic. Lorena Moreno, Lic. Estefanía Ayala.

D. Muestreo

La toma de muestra fue realizada el día **04 de febrero de 2020** en el periodo comprendido entre **09:00 a 15:15** según el procedimiento **CTD-P-GT-LA2-008**, por el siguiente personal de Inspectorate Panamá: Lic. Ariel García (idoneidad N° N°0812), Lic. Andrés Jean-François (idoneidad N° 0676).

E. Coordenadas Geográficas

Tabla 2. Ubicación Geográfica

Este	Norte	Sitio
533519	997138	WW-PACO1-001
533362	996976	MW-PACO-001
533271	997115	MW-T1-001

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Inspectorate Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1, Panamá
Tel: + 507 314-1665
Fax: + 507 -314-1667
panama.environmental@inspectorate.com





F. Tabla 3. Listado de parámetros analizados y límites de detección

Parámetros	Equipo Utilizado	Metodología Utilizada	Límite de Detección	Tipo de Muestra
1. Aceite y Grasas (mg/L)	Balanza Analítica	SM-5520-B	<2,0	Simple
2. Cloro Libre Residual	Espectrofotómetro Prove 600	SM-4500-Cl_2-G	<0,01	Simple
3. Coliformes Totales (NMP/100mL)	Incubadora	SM-9223 B	<1,0	Simple
4. DBO_5 (mg O_2/L)	Medidor de Oxígeno Disuelto	SM-5210-B	<2,0	Simple
5. DQO (mgO_2/L)	Espectrofotómetro Prove 600	SM-5220-D	<4,0	Compuesta
6. Fósforo Total (mg/L)	Espectrofotómetro Prove 600	SM-4500-P-D	<0,5	Compuesta
7. Hidrocarburos Totales (mg/L)	Cromatografía de Gases Detector de FID	EPA-8015-B	<0,05	Simple
8. Nitrógeno Total (mg N_T/L)	Espectrofotómetro Prove 600	Spectrophotmetric Method-DIN-EN-ISO 11905-1	<0,5	Compuesta
9. pH (Unidad de pH)	Equipo Multiparámetros	SM-4500-H^+-B	<0,01	Simple
10. Sólidos Suspendidos (mg/L)	Balanza Analítica	SM-2540-D*	<1,0	Compuesta
11. Temperatura (°C)	Equipo Multiparámetros	SM-2550-B	<0,1	Simple
12. Arsénico (mg As/L)	ICP	EPA 200.7	<0,0262	Compuesta
13. Cadmio (mg Cd/L)	ICP	EPA 200.7	<0,0010	Compuesta
14. Cobre (mg/L)	ICP	EPA 200.7	<0,0003	Compuesta
15. Cromo (mg Cr/L)	ICP	EPA 200.7	<0,0024	Compuesta
16. Hierro (mg Fe/L)	ICP	EPA 200.7	<0,0010	Compuesta
17. Mercurio (mg Hg/L)	ICP	EPA 200.7	<0,0037	Compuesta
18. Plomo (mg Pb/L)	ICP	EPA 200.7	<0,0081	Compuesta
19. Zinc (mg Zn/L)	ICP	EPA 200.7	<0,0022	Compuesta
20. Cromo Hexavalente (mg Cr^{6+}/L)	IC	EPA 7199 m	<0,0025	Compuesta

*** Para eliminar la interferencia se aplican técnicas de pre-tratamiento consistentes en ampliar los periodos de lavado y secado para estas muestras.**

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

G. Registro Fotográfico



Fig.1. Toma de muestra en el punto
WW-PACO1-001.



Fig.2. Toma de parámetros en el punto
WW-PACO1-001.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Inspectorate Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1, Panamá
Tel: + 507 314-1665
Fax: + 507 -314-1667
panama.environmental@inspectorate.com



Fig.3. Vista en el punto MW-PACO-001.



Fig.4. Toma de muestra en el punto MW-PACO-001.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



Fig.5. Medición de Temperatura Zona de Mezcla
MW-T1-001.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Inspectorate Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1, Panamá
Tel: + 507 314-1665
Fax: + 507 -314-1667
panama.environmental@inspectorate.com





H. Resultados Obtenidos

Tabla 4. Caudales de descarga del punto WW-PACO1-001 (LAB2-157-M1).

	Hora	**Flujo m3/h**
WW-PACO1-001	9:00	27466
	11:00	27279
	13:00	27183
	15:00	27233

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Inspectorate Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1,
Panamá
Tel: + 507 314-1665
Fax: + 507 -314-1667
panama.environmental@inspectorate.com





Tabla 5. Resultado obtenido para las muestras

	Parámetros	Unidades	Muestra Agua Residual LAB2-157-M1 WW-PACO1-001 (04/02/2020)	Muestra Agua de Mar LAB2-157-M3 MW-PACO-001 (04/02/2020)	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
*	Aceite y Grasas	mg/L	<2,0	<2,0	20
*	Cloro Libre Residual	mg/L	<0,01	<0,01	1,5
*	Coliformes Totales	NMP/100mL	<10	368	1000
*	DBO_5	mg O_2/L	3,84	9,90	50
*	DQO	mg O_2/L	2508	2388	100
*	Fósforo Total	mg/L	<0,5	<0,5	10
*	Hidrocarburos Totales	mg/L	<0,05	<0,05	5
*	Nitrógeno Total	mg N_T/L	0,5	0,6	15
*	pH	Unidad de pH	6,75	7,71	5,5 – 8,5
*	Sólidos Suspendidos	mg/L	34	22	35
*	Temperatura	°C	36	28,6	± 3°C de la T.N
*	Arsénico	mg As/L	<0,0262	<0,0262	0,5
*	Cadmio	mg Cd/L	<0,0010	<0,0010	0,01
*	Cobre	mg Cu/L	0,0143	0,0099	5
*	Cromo	mg Cr/L	<0,0024	<0,0024	1
*	Hierro	mg Fe/L	0,3860	0,0218	5
*	Mercurio	mg Hg/L	<0,0037	<0,0037	0,001
*	Plomo	mg Pb/L	<0,0081	<0,0081	0,050
*	Zinc	mg Zn/L	0,0030	<0,0022	3
**	Cromo Hexavalente	mg Cr^{6+}/L	<0,0025	<0,0025	0,05

Nota: Alcance de la Acreditación.
Las pruebas señalizadas con un asterisco (*) se encuentran acreditadas bajo la norma ISO/IEC 17025.
Las pruebas señalizadas con un asterisco (**) se encuentran subcontrata.

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Inspectorate Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1, Panamá
Tel: + 507 314-1665
Fax: + 507 -314-1667
panama.environmental@inspectorate.com





Tabla 6. Diferencia de temperatura en zona de mezcla de la descarga con el agua mar.

Temperatura (°C) Entrada MW-PACO-001	Temperatura (°C) Zona de Mezcla MW-T1-001	Diferencial de Temperatura	Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019
28,6	30,5	-1,9	± 3°C de la T.N

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).

Inspectorate Panamá, S.A.
Vía La Amistad, Zona Franca de Albrook Edif. #1, Panamá
Tel: + 507 314-1665
Fax: + 507 -314-1667
panama.environmental@inspectorate.com





I. Control de la Calidad

Todos los ensayos son evaluados por medio del uso de **Materiales de Referencia Certificados** (**MRC´s**), con fechas vigentes y Trazables al **National Institute of Standards &Technology (NIST)**. Como una medida de control en la toma de decisiones, **INSPECTORATE PANAMA,** División Ambiental, utiliza en cada lote de análisis una muestra de concentración conocida para determinar índices de recuperación, los cuales son evidencia del desempeño aceptable de nuestras operaciones. Si la recuperación del patrón está entre **90% y 110%**, se acepta el lote de análisis. En caso contrario, se rechaza y se analiza nuevamente.

Laboratorio Ambiental
Lic. Ariel García
Idoneidad 0812
Registró 0909

---FIN DEL INFORME---

All Operations to be carried out in accordance with Bureau Veritas Commodities
Division General Conditions of Services (2014 Edition)
An electronic version can also be viewed on our company website
http://www.inspectorate.com/general_conditions_of_service

Los resultados obtenidos son aplicables a las muestras recibidas. Prohibida la reproducción parcial de los resultados, sólo se pueden reproducir los resultados con autorización del cliente. Los métodos acreditados están respaldados por el Consejo Nacional de Acreditación, conforme a la Norma DGNTI-COPANIT-ISO 17025 como Laboratorios de Ensayo, en las instalaciones ubicadas en Albrook (Panamá).



CADENA DE CUSTODIA

Nombre del cliente: MINERA PANAMÁ Dirección del cliente: Torre Las Americas, Torre A, piso 21	**Tipo de muestra** 1. Agua Residual ☒ 5. Otro: 2. Agua Natural ☐ 3. Sedimentos ☐ 4. Suelos ☐	**Preservación** 1. Frío 5. HCl 2. HNO_3 6. NaOH 3. H_2SO_4 7. Acetato de zinc 4. $Na_2S_2O_3$
Atención: Hernan Castro Hernan.Castro@fqml.com Francisco Solis Francisco.Solis@fqml.com Abed Camarena Abed.Camarena@fqml.com Tel: 3805978/3805952 /3805956 Celular/Fax: n/a	Tipo de envase BP: Botella plástica BVA: Botella vidrio ámbar BVT: Botella vidrio transparente BLP: Bolsa plástica BET: Botella/Bolsa estéril	Tipo de muestreo Compuesto ☐ Puntual ☒ **Descripción del muestreo** Se colectó una muestra puntual de agua en el sitio denominado por el cliente como WW-PACO1-001
Dirección del Proyecto: DONOSO, COLÓN	Coordenadas geográficas (UTM) 17P 0533519 E 0997138 N	
Personal	Ubicación exacta del sitio de muestreo: WW-PACO1-001	

Nombre	Firma
Ariel García	[firma]
Andrés Jean Francois	[firma]

Código de muestra	Envase	Preservación	Cantidad	Hora	Fecha	Parámetros
PAN-LAB2-157-M1-2020	BVA	1, 3	1 L	11:05 AM	04/02/20	Aceites y Grasas.
PAN-LAB2-157-M1-2020	BVA	1, 3	1 L	11:05 AM	04/02/20	Hidrocarburos Totales
PAN-LAB2-157-M1-2020	BP	1	0.5 L	11:05 AM	04/02/20	FQM, DBO5.
PAN-LAB2-157-M1-2020	BET	1	0,1 L	11:05 AM	04/02/20	Coliformes Totales

Condiciones Climáticas y Observaciones: Clima parcialmente lluvioso. Parámetros de campo: Temperatura: 36.0°, pH: 6.75, Conductividad: 66758 µS/cm, TDS: 35490 ppm, Cloro Residual: <0.01 ppm

Entrega para transporte	Fecha:	Hora:	Transportadas por: Inspectorate (AG/AJF)	Fecha y hora	
Ariel Garcia	04/02/20	16:00	[firmas]	04/02/20	16:00
Ingresa al laboratorio	04/02/20	21:00		¿Permanece intacto el sello de custodia? Sí No	

Aceptación del Cliente	Nombre:	Fecha
	Firma:	Hora



CADENA DE CUSTODIA

Nombre del cliente: MINERA PANAMÁ Dirección del cliente: Torre Las Americas, Torre A, piso 21	**Tipo de muestra** 1. Agua Residual ☒ 5. Otro: 2. Agua Natural ☐ 3. Sedimentos ☐ 4. Suelos ☐	**Preservación** 1. Frío 5. HCl 2. HNO_3 6. NaOH 3. H_2SO_4 7. Acetato de zinc 4. $Na_2S_2O_3$ 8. (NH4)2SO4/NH4OH
Atención: Hernan Castro Hernan.Castro@fqml.com Francisco Solis Francisco.Solis@fqml.com Abed Camarena Abed.Camarena@fqml.com Tel: 3805978/3805952 /3805956 — Celular/Fax: n/a	**Tipo de envase** BP: Botella plástica BVA: Botella vidrio ámbar BVT: Botella vidrio transparente BLP: Bolsa plástica BET: Botella/Bolsa estéril	**Tipo de muestreo** Compuesto ☒ Puntual ☐ **Descripción del muestreo**
Dirección del Proyecto: DONOSO, COLÓN	Coordenadas geográficas (UTM) 17P 0533519 E 0997138 N	Se colectó una muestra compuesta de agua en el sitio denominado por el cliente como WW-PACO1-001
Personal Nombre / Firma Ariel García / [firma] Andrés Jean Francois / [firma]	Ubicación exacta del sitio de muestreo: WW-PACO1-001	

Código de muestra	Envase	Preservación	Cantidad	Hora	Fecha	Parámetros
PAN-LAB2-157-M1-2020 (Muestra compuesta)	BVA	1, 3	1.0 L	9:00 AM	04/02/20	DQO, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Sólidos Suspendidos, Metales Totales, Cromo Hexavalente, Mercurio Total.
	BP	1	1.0 L	11:05 AM		
	BP	1, 2	1.0 L	1:00 PM		
	BP	1, 8	0.125L	3:11 PM		
	BP	1, 5	0.125L			

Condiciones Climáticas y Observaciones: Clima parcialmente lluvioso.

Entrega para transporte	Fecha:	Hora:	Transportadas por: Inspectorate (AG/AJF)	Fecha y hora	
Ariel García	04/02/20	16:00	[firmas]	04/02/20	16:00
Ingresa al laboratorio	04/02/20	21:00		¿Permanece intacto el sello de custodia? Sí No	

Aceptación del Cliente	Nombre:	Fecha
	Firma:	Hora



CADENA DE CUSTODIA

Nombre del cliente: MINERA PANAMÁ		Tipo de muestra	Preservación
Dirección del cliente: Torre Las Americas, Torre A, piso 21		1. Agua Residual ☑ 5. Otro: 2. Agua Natural ☐ 3. Sedimentos ☐ 4. Suelos ☐	1. Frío 5. HCl 2. HNO_3 6. NaOH 3. H_2SO_4 7. Acetato de zinc 4. $Na_2S_2O_3$ 8. (NH4)2SO4/NH4OH
Atención: Hernan Castro Hernan.Castro@fqml.com Francisco Solis Francisco.Solis@fqml.com Abed Camarena Abed.Camarena@fqml.com		Tipo de envase BP: Botella plástica BVA: Botella vidrio ámbar BVT: Botella vidrio transparente BLP: Bolsa plástica BET: Botella/Bolsa estéril	Tipo de muestreo Compuesto ☐ Puntual ☑
Tel: 3805978/3805952 /3805956	Celular/Fax: n/a		Descripción del muestreo
Dirección del Proyecto: DONOSO, COLÓN		Coordenadas geográficas (UTM) 17P 0533362 E 0996976 N	Se colectó una muestra puntual de agua en el sitio denominado por el cliente como MW-PACO-001
Personal		Ubicación exacta del sitio de muestreo: MW-PACO-001	
Nombre	Firma		
Ariel García	[firma]		
Andrés Jean Francois	[firma]		

Código de muestra	Envase	Preservación	Cantidad	Hora	Fecha	Parámetros
PAN-LAB2-157-M3-2020	BVA	1, 3	1 L	1:12 PM	04/02/20	Aceites y Grasas.
PAN-LAB2-157-M3-2020	BVA	1, 3	1 L	1:12 PM	04/02/20	Hidrocarburos Totales
PAN-LAB2-157-M3-2020	BP	1	0.5 L	1:12 PM	04/02/20	FQM, DBO5.
PAN-LAB2-157-M3-2020	BP	1, 2	0.5 L	1:12 PM	04/02/20	Metales Totales
PAN-LAB2-157-M3-2020	BP	1, 8	0,125 L	1:12 PM	04/02/20	Cromo Hexavalente
PAN-LAB2-157-M3-2020	BP	1, 5	0,125 L	1:12 PM	04/02/20	Mercurio Total
PAN-LAB2-157-M3-2020	BET	1	0,1 L	1:12 PM	04/02/20	Coliformes Totales

Condiciones Climáticas y Observaciones: Clima parcialmente lluvioso. Parámetros de campo: Temperatura: 28.6°, pH: 7.71, Conductividad: 58295 µS/cm, TDS: 35425 ppm, Cloro Residual: <0.01 ppm.

Entrega para transporte	Fecha:	Hora:	Transportadas por: Inspectorate (AG/AJF)	Fecha y hora	
Ariel García	04/02/20	16:00	[firmas]	04/02/20	16:00
Ingresa al laboratorio	04/02/20	21:00		¿Permanece intacto el sello de custodia? Sí No	
Aceptación del Cliente	Nombre:		Fecha		
	Firma:		Hora		